



⑮ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 61 618 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**F 01 L 1/12**  
F 01 L 13/00

⑳ Aktenzeichen: 100 61 618.6  
㉑ Anmeldetag: 11. 12. 2000  
㉒ Offenlegungstag: 27. 6. 2002

**DE 100 61 618 A 1**

⑦ Anmelder:  
IAV GmbH Ingenieurgesellschaft Auto und Verkehr,  
10587 Berlin, DE

⑧ Erfinder:  
Werler, Andreas, 08056 Zwickau, DE

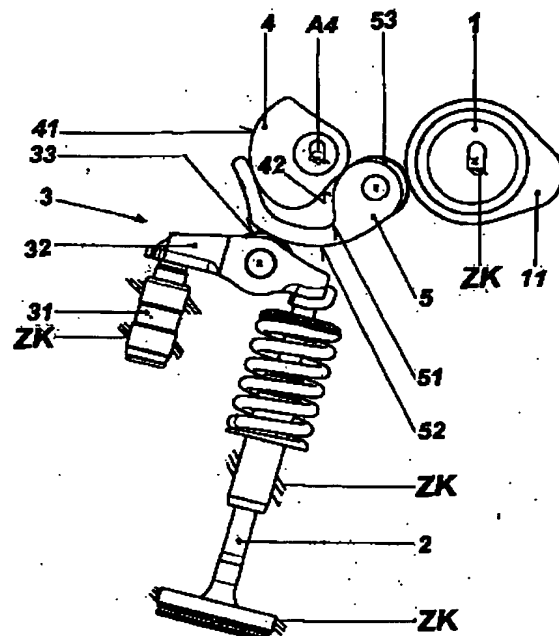
**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑥ Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren

⑦ Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Ventilbetätigungseinrichtung kompakt auszuführen und überwiegend mit einem Eingriff von Wälzkörpern zu realisieren. Die Einrichtung weist hierfür eine Nockenwelle (1) auf, die im Zylinderkopf (ZK) drehbar gelagert ist und der eine Hubübertragungsanordnung (3) vorzugsweise mit einem Spielausgleichselement (31) zugeordnet ist. Ein zur Ventilhub-einstellung in seiner Stellung veränderliches Element (4) ist im Zylinderkopf (ZK) ortsfest geführt angeordnet. Ein Zwischenglied (5) ist an dem in seiner Stellung veränderlichen Element (4) abgestützt und steht mit einem Nocken (11) der ortsfest im Zylinderkopf (ZK) gelagerten Nockenwelle (1) sowie der dem Ventil (2) zugeordneten Hubübertragungsanordnung (3) im Eingriff. Das in seiner Stellung veränderliche Element (4) ist um eine im Zylinderkopf (ZK) fest positionierte Schwenkachse (A4) schwenkbar angeordnet und weist eine sich in einem Bereich von mehr als 180° erstreckende Stütz- und Steuerkurve (41) auf, auf der sich das Zwischenglied (5) mit einer sich U-förmig öffnenden Innenkontur (51) beidseitig der Schwenkachse (A4) auf der Außenkontur der Stütz- (41) und Steuerkurve (42) kraftschlüssig, während der Hubbewegung gleitend abstützt.



**DE 100 61 618 A 1**

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren gemäß dem Oberbegriff des Hauptanspruches.

[0002] Vorbekannt sind durch die Schrift DE 38 33 540 A1 Einrichtungen zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken in folgender Ausführung. Eine Nockenwelle ist im Zylinderkopf drehbar gelagert und weist eine feste Lage zu den zu betätigenden Ventilen und deren zugeordneten Hubübertragungsanordnungen auf. Den in einem Zylinderkopf angeordneten, mittels Federkraft schließenden Ventilen ist jeweils eine lagefest geführte Hubübertragungsanordnung. Diese kann eine Schwenk- oder Kipphebelanordnung oder ein Tassenstößel sein, siehe Fig. 1 und 2 vorgenannter Schrift. In vorgenannten Anordnungen kann jeweils zwischen Abtriebsglied und dem Ventilschaft ein Element zum selbsttätigen Ausgleich des Ventilspiels angeordnet sein. Ein zur VentilhubEinstellung bestimmtes, in seiner Stellung veränderliches Element ist im Zylinderkopf geführt angeordnet.

[0003] Ein Zwischenglied ist an dem, in seiner Stellung veränderlichen Element abgestützt, jedoch relativ verlagerbar geführt und steht mit einem Nocken, der ortsfest im Zylinderkopf gelagerten Nockenwelle sowie der dem Ventil zugeordneten Hubübertragungsanordnung im Eingriff.

[0004] Das Zwischenglied kann beispielsweise am Schwenkhebel der Hubübertragungsanordnung angelenkt sein oder schubbeweglich geradegeführt sein, ebenso ist es möglich, dass es am Kopf eines Tassenstößels auf einer Kreisbahn geführt wird, siehe hierzu Fig. 1 bis 3 vorgenannter Schrift.

[0005] Nachteilig ist die Führung des Zwischenteiles über Gleitflächen und die relativ unkompakte Ausführung der Anordnungen.

[0006] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde ein Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen der gattungsgemäßen Art kompakt auszuführen und überwiegend mit einem Eingriff von Wälzkörpern zu realisieren.

[0007] Erfindungsgemäß wird dies durch einen Aufbau gemäß dem kennzeichnenden Teil des Hauptanspruches erreicht.

[0008] Durch die erfindungsgemäße prismatische Führung des Zwischengliedes über seine sich U-förmig öffnende Innenkontur auf dem in seiner Stellung veränderlichen Element, das um eine im Zylinderkopf fest positionierte Schwenkachse schwenkbar angeordnet ist, ergibt sich eine kompakte Anordnung. Dabei weist das in seiner Stellung veränderliche Element sich in einem Bereich von mehr als 180° erstreckende Stütz- und Steuerkurven auf, auf deren Außenkonturen das Zwischenglied beidseitig der Schwenkachse kraftschlüssig, während der Hubbewegung gleitend, abstützt ist.

[0009] In den Unteransprüchen sind vorteilhafte Ausgestaltungen, insbesondere zum Verringern von Reibverlusten, genannt, die in der Beschreibung im Zusammenhang erläutert werden.

[0010] Anhand von Darstellungen werden nachfolgend Ausführungsbeispiele der Erfindung beschrieben.

[0011] Es zeigt:

[0012] Fig. 1 einen erfindungsgemäßen Ventiltrieb mit einem Schwenkhebel in der Hubübertragungsanordnung in schematisierter Darstellung,

[0013] Fig. 2 den Ventiltrieb nach Fig. 1 in Grundeinstellung bei geschlossenem Ventil, Fig. 3 – in Grundeinstellung bei voll geöffneten Ventil – Maximaler Hub – Fig. 4 – in der Einstellung für ständig geschlossenes Ventil.

[0014] In Fig. 1 ist eine Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren dargestellt. Eine von der Kurbelwelle, ggf. über eine Winkelverstellrichtung angetriebenen Nockenwelle 1 ist im Zylinderkopf ZK drehbar mit fester Achslage gelagert und weist eine feste Lage zu Ventilen 2 und deren zugeordneter Hubübertragungsanordnung 3 auf. Den im Zylinderkopf ZK angeordneten, mittels Federkraft schließenden Ventilen 2 ist jeweils eine lagefest geführte Hubübertragungsanordnung 3, vorzugsweise mit einem Spielausgleichselement 31 zugeordnet.

[0015] Ein zur VentilhubEinstellung in seiner Stellung veränderliches Element 4 ist im Zylinderkopf ZK ortsfest, jedoch um die fest positionierte Schwenkachse A4 schwenkbar angeordnet. Ein Zwischenglied 5 ist innen an dem, in seiner Stellung veränderlichen Element 4 abgestützt und wird dabei von diesem verlagerbar geführt.

[0016] Es steht mit einem Nocken 11 der im Zylinderkopf ZK gelagerten Nockenwelle 1 und außerdem über seine Außenkontur mit der dem Ventil 2 zugeordneten Hubübertragungsanordnung 3, in diesem Falle einem Schwenkhebel 31, über seine Außenkurve 52 im Eingriff.

[0017] Das in seiner Stellung veränderliche Element 4 weist, sich in einem Bereich von mehr als 180° erstreckende Stütz- 41 und Steuerkurve 42 auf. Auf diesen Kurven stützt sich das Zwischenglied 5 mit seiner sich U-förmig öffnenden Innenkontur 51 beidseitig der Schwenkachse A4, während der Hubbewegung gleitend, kraftschlüssig ab. Dies ergibt eine Art prismatische Abstützung für unterschiedliche Lagen des Zwischengliedes 5.

[0018] Das Zwischenglied 5 steht unter der Wirkung einer Federkraft F, deren Wirkrichtung das Zwischenglied 5 mit dem Nocken 11 und dem veränderlichen Element 4 im Eingriff hält. Diese Federkraft ist in Fig. 3, beispielhaft dargestellt.

[0019] Zur Verminderung von Reibungsverlusten sind nachgenannte Gestaltungen anwendbar. Vorteilhaft ist es hierfür, wenn sowohl eine Rolle 33 an dem Schwenkhebel 33 der Hubübertragungsanordnung 3 mit dem Zwischenglied 5 als auch eine Rolle 53 am Zwischenglied 5 mit dem Nocken 11 im Eingriff steht. In kinematisch vorteilhafter Weise kann die Außenkontur der Stützkurve 41 des in seiner Stellung veränderlichen Elementes 4 von einem Kreisbogen um die Drehachse A4 gebildet werden.

[0020] Funktion und Bewegungen in erfindungsgemäßen Einrichtungen Fig. 2 zeigt einen Ventiltrieb nach Fig. 1 in vereinfachter Darstellung in der Grundeinstellung bei geschlossenem Ventil. Die Rolle 53 rollt noch auf dem Grundkreis des Nockens 11. Bei weiterer Drehung aus dieser vorgenannten Stellung gegen den Uhrzeigersinn wird die Rolle 53 von der Erhebung des Nockens 11 stetig in Richtung des Ventilöffnens bis zum Erreichen der äußersten Nockenkontur gedrängt. Während dieses Bewegungsablaufes gleitet das Zwischenglied 5 mit Linienberührung auf der Stütz- 41 und der Steuerkurve 42 und in Richtung der Längserstreckung über den Schwenkhebel bzw. dessen Rolle.

[0021] Es stellt sich die in Fig. 3 gezeigte Stellung mit voll geöffneten Ventil – Maximaler Hub – im Mechanismus ein.

[0022] Durch die Gestaltung und die wählbare Winkelstellung der Steuerkurve 42 kann das gewünschte variable Öffnen erzielt werden.

[0023] In Fig. 4 ist die Einstellung für ständig geschlossenes Ventil gezeigt. Das veränderliche Element 4 mit der Stütz- 41 und der Steuerkurve 42 ist gegenüber Fig. 3 in seiner Verdrehstellung geändert worden, womit ein anderer Gleitbereich Steuerkurve 42 für die Linienberührung des Zwischengliedes 5 bei der vom Nocken 11 eingeleiteten Bewegung überstrichen wird.

[0024] Bei Drehung aus dem Grundkreisbereich gegen den Uhrzeigersinn wird die Rolle 53 und damit das Zwischenglied 5 von der Erhebung des Nockens 11 stetig in Richtung des Ventilöffnens bis zum Erreichen der äußersten Nockenkontur gedrängt. Die zurückgesetzte Kontur der Steuerkurve 42 erlaubt es jedoch, dass das Zwischenglied 5 nur in Richtung der Längserstreckung über den Kipp- oder Rollenhebel 32 gleitet, ohne dass es diesen in Richtung des Ventils 2 drängt. Das Zwischenglied 5 schwenkt praktisch mit konstanter radialer Kontur – bezogen auf die Drehachse A4 des veränderlichen Elementes 4 – zwischen diesem und Kipp- oder Rollenhebel 32.

#### Bezugszeichen

1 Nockenwelle	15
11 Nocken	
2 Ventil	
3 Hubübertragungsanordnung	
31 Spielausgleichselement	20
32 Rollenhebel	
33 Rolle	
4 Element, in seiner Stellung veränderlich, schwenkbar	
41 Stützkurve	
42 Steuerkurve	25
5 Zwischenglied	
51 Innenkontur	
52 Außenkontur	
53 Rolle	
A4 Schwenkachse von 4	30
ZK Zylinderkopf	
F Federkraft, die an 5 angreift und gegen 3; 4 und 11 anlegt.	

#### Patentansprüche

1. Einrichtung zur variablen Betätigung von Ventilen mittels Nocken, vorzugsweise für Verbrennungsmotoren folgender Bauart, eine Nockenwelle (1) ist im Zylinderkopf (ZK) drehbar gelagert und weist eine feste Lage zu Ventilen (2) und deren zugeordneten Hubübertragungsanordnung (3) auf, in einem Zylinderkopf (ZK) angeordneten, mittels Federkraft schließenden Ventilen (2) ist jeweils eine lagefest geführte Hubübertragungsanordnung, (3) vorzugsweise mit einem Spielausgleichselement (31) zugeordnet, ein zur VentilhubEinstellung in seiner Stellung veränderliches Element (4) ist im Zylinderkopf (ZK) ortsfest geführt angeordnet ein Zwischenglied (5) ist an dem, in seiner Stellung veränderlichen Element (4) abgestützt, jedoch dabei relativ verlagerbar geführt und steht mit einem Nocken (11) der ortsfest im Zylinderkopf (ZK) gelagerten Nockenwelle (1) sowie der dem Ventil (2) zugeordneten Hubübertragungsanordnung (3) im Eingriff, dadurch gekennzeichnet, dass in seiner Stellung veränderliche Element (4) ist um eine im Zylinderkopf (ZK) fest positionierte Schwenkachse (A4) schwenkbar angeordnet und weist eine sich in einem Bereich von mehr als 180° erstreckende Stütz- und Steuerkurve (41) auf, auf der sich das Zwischenglied (5) mit einer sich U-förmig öffnenden Innenkontur (51) beidseitig der Schwenkachse (A4) auf der Außenkontur der Stütz- (41) und Steuerkurve (42) kraftschlüssig, während der Hubbewegung gleitend abstützt.
2. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet,

zeichnet, dass das Zwischenglied (5) unter der Wirkung einer Federkraft steht, deren Wirkrichtung das Zwischenglied (5) mit dem Nocken (11) und dem veränderlichen Element (4) im Eingriff hält.

3. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine Rolle (33) an der Hubübertragungsanordnung (3) mit dem Zwischenglied (5) im Eingriff steht.
4. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass eine am Zwischenglied (5) gelagerte Rolle (53) mit dem Nocken (11) im Eingriff steht.
5. Einrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Außenkontur der Stützkurve (41) des in seiner Stellung veränderliche Elementes (4) von einem Kreisbogen um die Drehachse (A4) gebildet ist.

---

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

---

- Leerseite -

